

Gröna tak i städer

En jämförelse mellan marknadsföring
från företag och en fallstudie



Malin Törnqvist

Titel: Gröna tak i städer – En jämförelse mellan marknadsföring från företag och en fallstudie
Engelsk titel: Green Roofs in Cities – A Comparison of Marketing from Businesses and a Case Study
© Malin Törnqvist
Handledare: Marina Queiroz, SLU, institutionen för stad och land
Examinator: Antoinette Wärnbäck, SLU, institutionen för stad och land
SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap
Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur
Omfattning: 15 hp
Nivå: Grundnivå G2E
Kurs: EX0725, Projekt i landskapsarkitektur
Landskapsarkitekturprogrammet, Ultuna
Nyckelord: gröna gårdar, naturtak, SEB USIF Arena, sedumtak, takträdgårdar
Omslagsbild: Framtidsvision över området kring SEB USIF Arena i Uppsala.
Foto med tillstånd av: CCO arkitekter.
Publiceringsår: 2013
Publiceringsort: Uppsala
Online publication of this work: <http://epsilon.slu.se/>

Sammandrag

Att bygga med gröna tak börjar bli allt vanligare för att öka grönskan i städer. I västvärlden består en stor del av städerna av outnyttjade, mörkfärgade hustak. Takyterna kan förbättra det lokala klimatet om de istället blir omsorgsfullt designade till gröna ytor – ”greening the skyline”. Gröna tak kan i städer ha en renande funktion av vattnet och luften, samtidigt som de även sänker temperaturen. De blir gröna oaser i stadens betongdjungel, med både produktiva och rekreativa syften. Gröna tak är en möjlig ny nisch för oss landskapsarkitekter – ett sätt att få in grönska i tätbebyggd miljö!

Städer strävar ständigt efter att bli attraktiva och mer gröna (miljövänliga). Syftet med detta arbete är därför att få en bild av gröna taks användning och om dessa gröna miljöer i verkligheten är lika bra som förespråkarna säger.

En litteraturstudie genomfördes för att ta reda på gröna taks historiska och nutida användning, samt för att identifiera dess för- och nackdelar. Arbetet fokuserade på gröna taks funktioner och vilka tekniska och praktiska möjligheter det finns att tillgå, men även ett fåtal ekonomiska aspekter togs upp.

En fallstudie genomfördes för att studera ett nybyggt exempel i Uppsala, där teoriavsnittets genomgång av för- och nackdelar relaterades till verkligheten. De inblandade parterna i SEB USIF Arena projektet, var ifrån början positivt inställda till ett projekt med gröna tak. Projektet genomgick många förändringar, men det gröna konceptet parerade i stort sett alla dessa. Arkitekterna ville använda taket som läktare till utetennisen, vilket tyvärr förhindrades av ekonomiska förhållanden och svenska byggregler.

Litteraturstudien och fallstudien gav en bra uppfattning om dagens användning av gröna tak, hur de fungerar och gav insikt i ett möjligt identitetsskapande element till staden.

Gestaltning av gröna tak är idag en relativt bortglömd aspekt vid nybyggnation. I framtiden är det viktigt att gestaltungsprogram upprättas i ett tidigt skede, så att det blir en naturlig del i planerings- och byggnationsprocessen av det gröna taket.

Resultatet är generellt och visar endast på en nutida användning av gröna tak i städer. Hänsyn kommer alltid att behöva tas till praktiska, tekniska och ekonomiska aspekter från fall till fall. Detta för att skapa ett passande grönt tak och hållbar miljö för varje specifikt projekt.

Arbetet tyder i detta fall på en lika positiv inställning till gröna tak från förespråkarna liksom från SEB USIF Arena. Det vore dock intressant att följa detta projekt och se om framtiden för SEB USIF Arenas gröna tak är lika ljus som idag!

Abstract

A common way to enhance the greening in the cities is to build green roofs. In the Western world a large part of the cities contains unused dark colored roofs. These roofs' surfaces can enhance the local climate if they are carefully designed to green spaces – “greening the skyline”. In the cities the green roofs can have a cleansing function of the water and the air while also lowering the temperature. They become green oases in the concrete jungle of the city with both productive and recreational purposes. Green roofs are an opportunity for a new niche for us landscape architects – a new way to bring in greenery in densely build environments!

Cities are constantly struggling to become attractive and more green (environmentally friendly). The purpose of this assignment is therefore to get a picture of the use of green roofs and if these green environments in reality are as good as proponents say.

A literature review was conducted to find out the history of green roofs and its contemporary use and also to identify its advantages and disadvantages. The work focused on green roof features and the technical and practical opportunities that are available, but a few economic aspects were also raised.

A case study was also conducted to observe a newly built example in Uppsala, where the theory section's review of the pros and cons relate to reality. The involved parties in SEB USIF Arena project was from the beginning in favor of a project with a green roof. The project went through many changes, but the green concept managed to survive all of these. The architects wanted to use the roof as seating for the outdoor tennis arena, which unfortunately was prevented by economic conditions and the Swedish building regulations.

The literature review and case study gave a good understanding of the current use of green roofs, how they work and gave a vision into a possible identity element to the city.

A relatively neglected aspect of construction of green roofs today is the formation. In the future it is important to establish design programs at an early stage so that it becomes a natural part of the planning and construction process of the project.

The result is general and shows only a contemporary use of green roofs in cities. One will always need to consider the practical, technical and economical aspect of the case to create a suitable green roof and sustainable environment for each specific project.

In this case the assignment indicates a positive attitude towards green roofs from both the proponents and the SEB USIF Arena. It would be interesting to follow this project and see if the future of SEB USIF Arena's green roof is as bright as today!

Introduktion

Det här arbetet handlar om gröna tak, ett samlingsnamn för växter på tak. Gröna tak är enligt takspecialisten JITAB (2012) en ökande trend i Europa, där levande växtlighet används som takbeläggning, med egenskaper som både är energieffektiva och bra för miljön. Vidare förklaras att positiva effekter med de gröna taken är bättre stadsklimat, minskad översvänningsrisk vid skyfall samt att de minskar trycket på underdimensionerade dagvattensystem. Taken bidrar även med att hantera temperaturväxlingar, isolera byggnaden och spara energi.

En annan bidragande faktor till att frågan är aktuell är urbaniseringen. Enligt en rapport från UNEPA, United Nations Population Fund, (2007) bor från och med år 2008, för första gången i världshistorien, mer än hälften av jordens befolkning i städer. UNEPA menar att urbaniseringsutvecklingen kommer att fortsätta. Redan 2030 kommer siffran att ha växt till 5 miljarder stadsbor. Huvudbudskapet från UNEPA är, att världen måste agera nu, för att ta tillvara på de möjligheter som urbaniseringen för med sig, såsom nya arbetstillfällen och inkomster, utbildning, hälsovård och andra tjänster.

Även Parr och Zaretsky (2011, s.27) anser att vi har ett stort ansvar för att agera nu för att minska våra utsläpp och ekologiska fotavtryck. Det är då viktigt att dra fördel av naturlig kylning av byggnader genom gröna tak och parker, men även att skapa grönare gator. Vidare klargörs att det finns några sätt att öka livskvaliteten i stadskärnor, så att vi i framtidens städer kan leva i svalare städer och med högre livskvalitet (Ibid s.31). Detta skapas exempelvis genom gröna tak och tillvaratagande av naturlig energi från till exempel solen (Ibid s.31).

Mänskligheten befinner sig i en mycket farlig situation och att kraftfulla åtgärder behövs för att minska utsläppen av växthusgaser påpekar även McGlade och Rockström (2009). Utsläppen leder till klimatförändringar, såsom ökad nederbörd, temperaturökningar och extrema väderväxlingar. Dessa klimatförändringar kan bemötas genom att öka de gröna elementen i den urbana miljön.

Enligt Emilsson (2006) relateras oftast termen gröna tak till systemets mera visuella uttryck. Han menar även att avsikten med gröna tak inte bara är att de ska förbättra den visuella aspekten av det faktiska taket, utan även att de ska bidra till en bättre urban miljö. Emilsson (2006) skriver vidare att det även är möjligt att termen gröna tak kan blandas ihop med andra grönfärgade tak, såsom oxiderad koppar eller målade metaltak. Den speciella typen av takvegetation som förklaras och diskuteras i detta arbete är vegetationstak, som tillåts förändras över tid – gröna tak.

I västvärldens urbana landskap finns idag stora arealer med oanvänd yta i form av mörkt färgade hustak (Emilsson 2006). Hans åsikt är att de mörka ytorna inte bara är outnyttjade, utan även bidrar till problemen som är kopplade till urbaniseringen. Problem såsom ökad dagvattensavrinning och effekten av urban heat island, vilket innebär att klimatet är betydligt varmare i staden än på den omgivande landsbygden. De outnyttjade takytorna kan enligt Emilsson (2006) göras mer värdefulla i de täta städerna genom att de förbättrar det lokala klimatet för invånarna, om de blir omsorgsfullt designade till gröna ytor. Gröna tak beskrivs av Osmundson (1999, s.9) som ”greening of the skyline.”

Stockholm vatten (2011) menar att storstädernas många tak, stora asfalterade ytor och stenlagd mark gör att vattnet snabbt rinner av ytan. Dagvattnet kan då ta

med sig föroreningar som oftast finns där, vilket gör det olämpligt att släppa ut dagvattnet direkt i våra vattendrag. Gröna tak i städer kan på så vis ha en renande funktion av vattnet och luften samtidigt som de även sänker temperaturen. Taken bidrar dessutom till en fördröjning av dagvattnet. Samtidigt kan gröna tak ha produktiva och rekreativa syften och utgöra en grön oas i stadens betongdjungel.

Detta är alltså en möjlighet för oss landskapsarkitekter att hitta en ny nisch i vårt yrke – ett sätt att få in grönska i tätbebyggd miljö.

Syfte

Syftet med arbetet är att beskriva gröna taks historiska och nutida användning, samt att identifiera dess för- och nackdelar. I en fallstudie studeras ett nybyggt exempel i Uppsala, där teoriavsnittets genomgång av för- och nackdelar relateras till ett verkligt scenario. Fallstudien är mitt sätt att upptäcka om det finns fler nackdelar med gröna tak, samt se om gröna tak är lika bra som företagen förespråkar.

Frågeställning

Gröna tak – är de verkligen lika bra som förespråkarna säger?

Avgränsningar

Det här arbetet är inriktat på gröna tak i urbana miljöer. Arbetet innefattar ett fåtal ekonomiska aspekter, men med fokus på vilken funktion gröna tak har och vilka tekniska och praktiska möjligheter det finns att tillgå.

Fallstudien är geografiskt avgränsad till Sverige och Uppsala. Detta för att granska ett nyligen genomfört projekt i Uppsala, SEB USIF Arena, för att få en bättre förståelse för nyvunnen kunskap inom ämnet.

Begreppsprecisering

I arbetet används en del begrepp som kan tolkas olika, dessa beskrivs nedan. Vid användning av dessa begrepp i arbetet har jag följt nedanstående beskrivningar.

Dagvatten

Stockholm vatten (2011) förklarar att ”dagvatten är regnvatten, smältvatten och spolvatten som rinner av från exempelvis vägar och hustak, och som via diken eller ledningar rinner ut i sjöar, vattendrag eller leds till avloppsreningsverk” (Stockholm vatten 2011). Vidare förklaras att dagvatten naturligt tas ”upp av växter eller renas när det rinner genom marken innan det når sjöar eller grundvatten”.

Gröna tak

Gröna tak är ett samlingsnamn som oftast används för gräs- och sedumtak, det vill säga tak med levande växtlighet som takbeläggning enligt JITAB (2012).

Urban Heat Island, UHI

Urban heat island (UHI 2011) är ett fenomen i storstadsområden där klimatet är betydligt varmare än på den omgivande landsbygden på grund av den hårdgjorda och tätbebyggda miljön, som effektivt buffrar och lagrar värme. Vidare förklaras att den främsta orsaken till UHI är att modifiering av landytan skett på grund av stadsutvecklingen. Temperaturskillnaden är oftast större på natten än på dagen och är mest uppenbar när vindarna är svaga (UHI 2011). UHI förekommer både under sommar och vinter. UHI ökar värmen i urbana miljöer och förlänger därför växtsäsongen. Dock minskas bland annat luftkvaliteten, då UHI ökar produktionen av föroreningar såsom ozon (UHI 2011). Det varma luftskiktet bildar då ett lock över en kallare luftmassa nära marken enligt Luleå kommun (2013). Vidare förklaras att luftföroreningarna som släpps ut då stannar under locket och föroreningshalterna stiger snabbt. Den biologiska vävnaden hos växter tar framförallt skada av ozon, men det är även ett hälsoproblem hos människor med nedsatt lungfunktion och ökad infektionsrisk som följd (Luleå kommun 2013).

Urban miljö

I detta arbete avser urban miljö den hårdgjorda och bebyggda stadsmiljön, som generellt har en befolkning på 5000 invånare eller mer.

Metod

Arbetets första del var en litteraturstudie om gröna tak, för att få en fördjupad kunskap om ämnet och olika tekniska och praktiska lösningar. Den andra delen av arbetet bestod av en fallstudie, där nyvunnen kunskap inom ämnet tillämpades genom en jämförelse av information från företag och verklighet. Detta för att få en uppfattning om gröna tak verkligen var så bra som förespråkarna säger.

Litteratursökning

En litteratursökning gjordes via databaserna Google Scholar, Libris och Scopus på Internet. Sökord som användes var: gröna tak, green roofs, cool roofs, climate and adaption. Information från internet beaktades kritiskt, eftersom det var svårt att avgöra källans reliabilitet.

En del av materialet bestod av studier av kandidatarbeten och examensjobb. Dessa granskades för tips om upplägg och referenser. Material inhämtades även från Veg Tech, ett av Sveriges ledande företag inom gröna tak.

Materialinsamlingen gjordes för att få kunskap om gröna taks historiska och nutida användning. En viktig aspekt var att reda ut vad som menas med gröna tak i detta arbete, då begreppet kan tolkas på olika sätt. Relevant för arbetet var att ta reda på gröna taks för- och nackdelar, samt dess olika tekniska och praktiska möjligheter. Arbetet belyste även gröna taks effekter såsom hantering av nederbörd, fördröjning av avrinning, bildning av koldioxid och minskning av urban heat island.

Fallstudie

I en fallstudie studerades den nybyggda SEB USIF Arenan i Uppsala, en sporthall med böljande grönt tak, där ovan nämnda aspekter lyfts fram. Fallstudien belyste hur de inblandade tänkte kring projektet, hur planprocessen gick till samt vilka kommunens krav var.

Materialet till fallstudien bestod av möten, kontakt via e-mail och telefonsamtal med inblandade parter i SEB USIF Arena projektet såsom kommunen, fastighetsbolaget, arkitekten, idrottsföreningen och leverantören av det gröna taket. Kontakt med kommunen upprättades tidigt i arbetet för att på så vis få tips om de andra inblandade parterna i projektet, då det generellt var brist på information om detta. Endast en liten del av informationen hämtades från sökningar på Internet, där sökord som användes var: SEB USIF Arena Uppsala. Resterande del av fallstudiens information kom från de inblandade parterna i SEB USIF Arena projektet. Fallstudien användes för att få kunskap om hur ett nybyggt projekt kan relateras till den nyvunna kunskapen från litteraturstudien.

Litteraturstudie om gröna tak

Nedan följer resultatet av litteraturstudien om gröna taks historia, nutid, konstruktionsmöjligheter, olika takvarianter och för- och nackdelar.

Historisk användning av gröna tak

Användandet av gröna tak, växter på byggnaders tak, kan spåras ända tillbaka till början av antiken. Det mest kända exemplet på takträdgårdar är ”De hängande trädgårdarna i Babylon”, som anlades på olika nivåer av Babylonierna (Dunnet & Kingsbury 2004, s.9; Osmundson, 1999, ss.112-113).

Invånare i länderna runt medelhavet använde sig av växter på taken för att skapa en svalare miljö i deras kala och varma landskap. I Norden anlades växttak däremot för att isolera mot kyla och väta, samtidigt som värmen skulle hållas kvar. I Sverige finns dessa grästak bevarade på bland annat fäbodar i Dalarna. Träbrädor monterades ihop och avskalad björkbark användes som tätskikt. Taket fylldes sedan med vanlig jord och såddes sedan med gräs- och örtfröer (Osmundson, 1999, s.121). Dessa tak var dock skötselintensiva då gräset regelbundet behövde klippas ner.



Fäbodhus med grästak i Tällberg, Dalarna. Fotograf: Malin Törnqvist (2013-05-19).

Dunnet & Kingsbury (2004, s.10) beskriver att byggtekniker och nya material utvecklades under 1800-talet, vilket skapade nya möjligheter för arkitekter och byggherrar. På 1900-talet hade tekniken kommit så långt att taken som byggdes i stadsmiljö i större utstäckning än tidigare nu konstruerades med platta tak. Vidare förklaras att de nya takkonstruktionerna hade en högre bärighet än tidigare tak, vilket ledde till att fler takträdgårdar byggdes. De gröna takens utveckling skapade på så sätt fler grönytor i städerna. Vanliga tak som var billiga och skötselfria föredrogs dock i Norden, en utveckling bakåt enligt Dunnett & Kingsbury (2004, s.10).

Tyskland och de tysktalande grannländerna förstod dock fördelarna med gröna tak. Forskning inom området var en självklarhet och studier om hur gröna tak kunde användas gjordes under 1900-talets andra hälft. Numera är gröna tak en viktig byggsten inom Tysklands byggindustri då det finns politiska styrdokument att gröna tak ska anläggas i så stor utsträckning som möjligt. Enligt Dunnet & Kingsbury (2004, ss.16-18) har vikten av gröna tak den senaste tiden fått genomslag i resterande Europa och även i Nordamerika har gröna tak blivit vanligare.

Dagens gröna tak

Globalt sett växer städer till storlek och antal, vilket ökar vikten av att städer minimerar sin klimatpåverkan. Små lokala åtgärder har även de en global påverkan (Carmona, et al. 2010, s.51).

Idag har gröna tak en av de snabbaste utvecklingarna inom trädgårdsodlings- och anläggningssektorn (Dunnett & Kingsbury 2004, s.1). Dunnett & Kingsbury (2004, s. 1) menar att utvecklingen drivs framåt av nya företag, leverantörer och specialister inom området. Enligt Veg Tech (2013) har den absolut snabbaste utvecklingen skett i USA och Kanada, där takvegetation på mycket kort tid blivit en viktig del i det moderna stadsbyggandet. Världens största gröna tak finns på Fords fabrik i Detroit på dryga 40 000 kvadratmeter. Gröna tak har i många städer blivit en vital del i stadplaneringen (Veg Tech 2013).



Fords fabrik i Detroit har världens största gröna tak. Foto med tillstånd av: Xero Flor America.

Även i Asien sker en spännande utveckling enligt Veg Tech (2013). Alla offentliga byggnader med en takyta större än 1000 kvadratmeter som uppförs i Tokyo måste ha någon form av takvegetation på minst 20 procent av ytan.

Konstruktion

Substrat, det växtbäddsmaterial som används i gröna tak, måste vara strukturellt stabila och motstå kompostering (Emilsson 2006). Vidare förklaras att organiska material bara kan användas i begränsad utsträckning och bör inte innehålla mer än 8 procent av vikten i den totala lagervolymen på det gröna taket, för att undvika sättningar av substratet. Användning av kalksten bidrar till en jämn pH-nivå över tiden (Emilsson 2006).

Det växtmaterial som används till taken i Sverige är främst olika sorters sedum, i kombination med mossor och lavar. Viktigt är att välja lokala arter för att taken ska kunna bidra till en ökad biologisk mångfald (Green roof 2013). Användning av gräs är begränsad i Sverige på grund av brandregler (Boverket 2011).

Takets uppbyggnad beror huvudsakligen på vegetationstypen samt lutningen på takytan. Hänsyn måste även tas till faktorer som sol- och vindexponering samt i vilken växtzon monteringen av taket ska ske (Veg Tech, 2013).

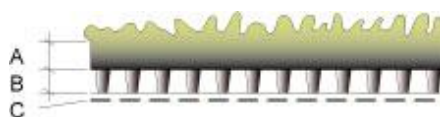


Foto med tillstånd av: Veg Tech AB.
Sedumtak (lutning 0-4 °) med en total bygghöjd på 55 mm består av:

A) 30 mm Xeroflor sedummatta som är en färdig växtmatta med blandad vegetation av sedum och mossor anpassade för nordiskt klimat.

B) 25 mm Nophadrain 5+1 som är en formpressad dräneringsmatta av polystyren, som håller en konstant dräneringskapacitet.

C) Tätskikt används för att vattnet inte ska tränga igenom till takunderlaget och skapa fuktskador. Ibland har dessa skydd inbyggda rotskydd, om det saknas tillkommer ett extra lager med rotskydd så att inte rötterna tränger ner i taket.

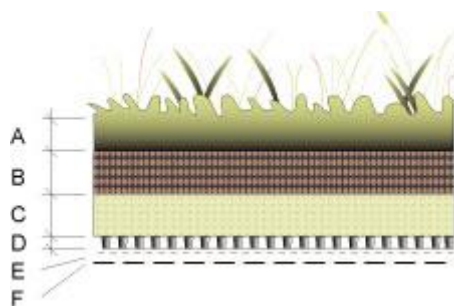


Foto med tillstånd av: Veg Tech AB.
Sedum-ört-grästak (lutning 0-5 °):

A) 30 mm Xeroflor Sedum-ört-gräsmatta som är en färdig växtmatta med blandad vegetation av örter, gräs och sedum.

B) 40 mm takjord är mineraljord som är speciellt framtagen för vegetationsytor på tak och bjälklag.

C) 40 mm Grodan TT 100/40 används som ett vattenhållande skikt och skivorna ger uppbyggnaden bättre vattenhållande förmåga.

D) 11 mm Nophadrain 220 är en annan sorts dräneringsmatta än den som är beskriven ovan, men med samma funktion.

E) 0,8 mm Rotskydd WSB 80 används i de fall där tätskiktet inte har ett eget inbyggt rotskydd.

F) Tätskikt finns beskrivet ovan.

Varianter på gröna tak

Det finns ett antal olika varianter på gröna tak. Nedan följer en beskrivning av följande: sedumtak, naturtak, gröna gårdar och takträdgårdar.

Sedumtak – ”lätta tak för alla byggnader”

Ett sedumtak kan användas på en mängd olika taktyper och byggnader av olika slag (Veg Tech 2013). Sedum är lättskött och torktåligt och ger uppbyggnader med minimal bygghöjd och vikt. Veg Tech (2013) säger att färdiga växtmattor med sedum och sedum-ört-gräs snabbt ger ett färdigt resultat med en kort byggtid. En armeringsstomme, med lång livslängd, håller samman vegetations- och jordlagren. Dagens byggtekniker innebär att takvegetationen inte heller innebär några problem med fukt eller rötter.

Enligt Veg Tech (2013) skiftar utseendet på sedumtaket med årstiderna och väderleksförhållandena. Variationen kan vara stor mellan olika år och beror på om takytan är solexponerad eller skuggig, torr eller fuktig och om taket är brant eller flackt. Det sker även en fördelning mellan arterna i sedumtaket från år till år. Taket får oftast ett mer naturligt utseende och balanserad artfördelning ju äldre det blir.

Sedumtak kallas även extensiva gröna tak då de är tänkta att skapa en naturlig karaktär (FLL 2002, s.12). De extensiva taken ska inte behöva någon skötsel eller förökning av de etablerade växterna. Tanken är att vegetationen när den anlagts ska klara sig själv. Extensiva gröna tak sägs som regel vara minst kostsamma när det kommer till anläggning och skötsel (FLL 2002, s.13). Enligt Veg Tech (2013) kan sedumvegetationen endast beträdas i måttlig mängd, den tål alltså inget frekvent slitage.



Plats: Biskopshagen, Växjö. Byggår: 2007 Yta: 650 m². Takhöjden ökas inte nämnvärt och taklisten döljer kanten på lagren under grönskan. Foto med tillstånd av: Veg Tech AB.

Naturtak – ”låt naturen flytta in i staden”

Att öka den biologiska mångfalden i staden är möjligt genom att skapa artrika biotoper på byggnaders tak och gårdsbjälklag (Veg Tech 2013). Vidare beskrivs att det har funnits gröna tak med ängs- och gräsvegetation i hundratals år, men fokus på detta i stadsplaneringen är något nytt. Enligt Veg Tech (2013) kan det svarta papptaket bytas ut mot ett stycke levande natur i form av ett grönt tak med blommande örter och torktåligt gräs. Naturtak består av en blandning av örter, gräs och sedum enligt Veg Tech (2013). Artmixen gör vegetationen anpassningsbar till skiftande förutsättningar på olika taktyper.

Naturtak eller semiintensiva tak består ofta av gräs, men buskar och mindre träd kan också användas (FLL 2002, s.12). De semiintensiva takens växter har

låga krav på jorden och kräver lite vatten och näring, vilket minskar skötsel-behovet. Taken är ofta anlagda för att beskådas, men kan också brukas. Taken är i regel något billigare att anlägga och sköta än intensiva tak (FLL 2002, s.12).

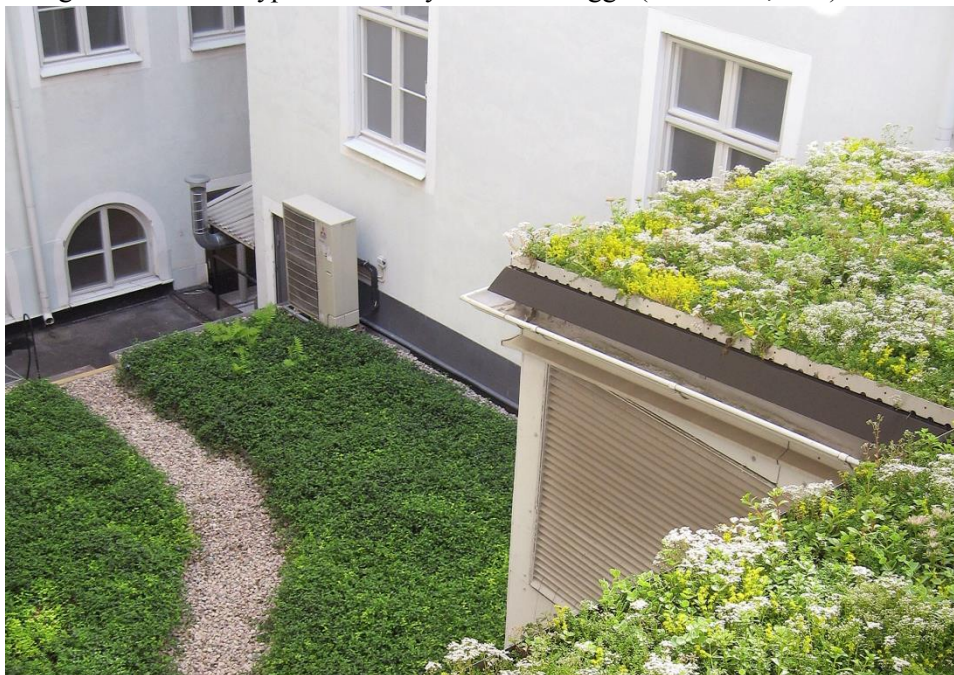


Garage i Staffanstorp. Detta garage har fått ett sedum-ört-grästak med böljande form, som ytterligare förstärker det naturlika intrycket. Foto med tillstånd av: Veg Tech AB.

Gröna gårdar och takträdgårdar – ”gröna oaser istället för asfaltsgårdar”

Många av stadens sterila tak- och bjälklagsytor kan enligt Veg Tech (2013) förvandlas till grönskande oaser. Det moderna stadsbyggandet kan möta kravet på att förbättra miljön i staden genom gröna tak, gårdar och terrasser.

Dessa så kallade intensiva gröna tak har en djupare överbyggnad än de extensiva och semiintensiva gröna taken, vilket gör det möjligt att anlägga gräsmattor och planteringar med perenner (FLL 2002, s.12). Taken ger projektörerna potential att skapa miljöer som liknar parker och trädgårdar på vanlig marknivå. Nivån på skötseln liknar därför skötseln i en trädgård på marknivå. Gällande skötseln måste även hänsyn tas till balanserad bevattning och gödning. Belastningen ökar också med större jordmassa, vilket måste beräknas. Det gör takkaraktärstypen till den dyraste att anlägga (FLL 2002, s.12).



Innergård i Stockholm med perennmatta på bjälklaget och sedumtak i full blom, som framgår av bild kan blommornas täckningsgrad bli hög och erbjuda föda till nektar- och pollenätande insekter i staden. Foto med tillstånd av: Veg Tech AB.

Fördelar

Fördelarna med gröna tak är många. Möjligheterna till fördröjning och infiltration av dagvatten lyfts framförallt fram i litteraturen. Försök har i Sverige visat att upp till 50 % av den årliga nederbörden kan infiltreras i ett extensivt tak. Taken hjälper även till att minska trycket på dagvattenledningarna, då de vid skyfall hjälper till att fördröja avrinning av vattenmassorna (Green roof 2013).

En annan stor fördel är undvikande av urban heat islands i storstäder då växtligheten hjälper till att sänka temperaturen i staden. Veg Tech (2013) förklarar att solenergin i växterna delvis omsätts till att avdunsta vatten. Avdunstningen från växterna bidrar till att höja luftfuktigheten och sänka temperaturen i stadsluften. Den reducerade temperaturen minskar behovet av luftkonditionering och skapar ett mer hälsosamt och bekvämt utomhusklimat i tätbefolkade områden (Green roof 2013). Inomhusklimatet blir mer behagligt och får en jämnare temperatur tack vare det isolerande växtskiktet (Veg Tech 2013). Vidare beskrivs att en studie i Chicago i USA har visat, att genom att bygga takvegetation på alla stadens tak skulle \$ 100 000 000 årligen sparas i energikostnader. Dessutom kan gröna tak bidra till att öka städernas attraktionskraft, då dessa gröna miljöer kan ge stadsborna en grönare stad.

Enligt Green roof (2013) är damm och luftföroreningar stora problem i innerstäder med mycket trafik. Problemen kan minskas med gröna tak, då växterna ökar luftkvalitén. Koldioxid, kväveoxid, flyktiga organiska föreningar och partiklar tas upp och binds upp i växterna och dess odlingssubstrat. Enligt Veg Tech (2013) är halten av föroreningspartiklar vid en gata som kantas av växtlighet endast 15 procent av nivån vid motsvarande gata utan vegetation. Det buller som tränger in i byggnaden reduceras enligt Veg Tech (2013) med flera decibel om det finns ett tunt växtskikt på taket.

Den ökade tätheten i urbana områden är gynnsam i relation till transportsträckor (Green roof 2013). Däremot kan detta minska områden för djur och växter i urbana miljöer. Vegetationstak kan till viss del kompensera för de förlorade grönytor. Även mindre grönytor kan vara viktiga som stepping-stones, det vill säga underlätta migration och interaktion mellan växt- och djurpopulationer (Green roof 2013).

Nackdelar

Resultatet från litteraturstudien indikerar på problemet att tekniken finns, men att det saknas kompetens för att kontrollera och verifiera kvalitén på gröna tak och dess skötsel.

En viktig aspekt är hur man brandklassar taken (Svensk byggtjänst 2012). Beroende på brandfarligheten hos växtmaterialet kan valmöjligheterna begränsas.

Byggros (2013) konstaterar att priset är högre för gröna tak än för traditionella takkonstruktioner. De menar dock, att ett korrekt anlagt grönt tak är prestandamässigt överlägset ett traditionellt tak, alltså får man mervärde för pengarna. Vidare förklaras att vid anläggning av intensiva takträdgårdar måste taken säkert klara tyngden, då den kan väga upp till cirka 750 kilogram per kvadratmeter. Dessutom krävs det något mer skötsel av ett grönt tak än av ett vanligt tak. Skötsel av extensiva sedumtak behöver däremot endast ske ett fåtal tillfällen per år, vilket kan ses som en fördel.

Gröna tak i Sverige

Ett av de första gröna taken i svensk, modern stadsbyggnad konstruerades 1990 på det platta taket på SEB:s huvudkontor i Stockholm. Tilltron till gröna tak var svag under denna tid. Landskapsarkitekten Pär Söderblom som var involverad i designen fick endast tillstånd att täcka 50 procent av takytan med växter (Emilsson 2006).

Genombrottet för gröna tak i Sverige kom först under bomässan i Malmö 2001. Vid den tidpunkten förespråkades gröna tak både för sina ekologiska fördelar och för deras antagna ekonomiska fördelar, såsom den ökade livslängden på tätande membran. Dessutom framhölls de sänkta inomhustemperaturerna under sommarmånaderna och bevarandet av värmen under vintermånaderna (Emilsson 2006).

Fallstudie – grönt tak i Uppsala

I denna fallstudie studerades ett nybyggt grönt tak på SEB USIF Arena i Uppsala. Studien belyser hur de inblandade tänkte kring projektet, hur planprocessen gick till samt vilka krav som fanns på projektet och det gröna taket.

SEB USIF Arena

I september 2012 invigdes SEB USIF Arena i Uppsala (Byggvärlden 2012). Vidare beskrivs att anläggningen är unik med sin spektakulära design och på det sätt som den finansierats, genom ett samarbete mellan näringsliv och kommun. Grönt tänkande har varit den röda tråden i arenaprojektet (Bjerking 2013). SEB USIF Arena är därför nominerad till Årets bygge 2013. Årets bygge är en svensk utmärkelse som arrangeras av tidningen Byggindustrin (Åkerlund 2012).



Delar av SEB USIF Arenas spektakulära sinusform syns här. Fotograf: Malin Törnqvist (2013-05-05).

Arenans innehåll, form, design, material, skötsel och ansvar

SEB USIF Arena innehåller fem inomhusbanor för tennis, squashbana, en multihall med 500 publikplatser, ett 500 kvadratmeter stort gym samt en

restaurang (Byggvärlden 2012). Till SEB USIF Arena planeras det i år tillkomma tre utomhusbanor för tennis samt två tennis-padelbanor (en racketsport som tennis, men med andra regler och speciella racketar).

Byggvärlden (2012) menar att arenan är grön i fler avseenden än det vågformade sedumtaket. Byggnadens energiåtgång minskas av det 7600 kvadratmeter gröna taket, samtidigt som det upptar växthusgaser. Arenan har dessutom lokalt omhändertagande av dagvatten, energieffektiv LED belysning och är till största delen byggd med naturmaterial som limträ, betong och glas (Byggvärlden 2012).

Enligt Lager¹, som jobbar på leverantörsföretaget, består sedumtakets artsammansättning av: olika sorter av fetknopp, kamtchatkafetblad, kaukasiskt fetblad och sibiriskt fetblad.

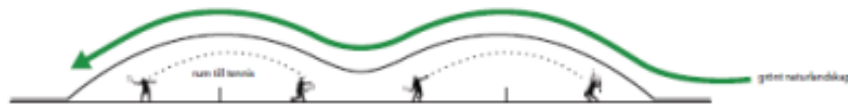
I denna studie gjordes försök att belysa skötseln och skyldigheten, två viktiga aspekter om något skulle gå fel inom garantitiden, då de ansvariga söktes utan resultat. Ansvariga för skötseln av arenan är USIF/tennisklubben.



Grönt tänkande har varit den röda tråden för SEB USIF Arena. Här syns delar av det stora taket drygt 8 månader efter invigningen. Fotograf: Malin Törnqvist (2013-05-05).

Arkitektens vision och tankar kring projektet

Arkitekten som ritade förslaget till SEB USIF Arena var Mikael Ahrbom² (CCO 2013). Hans tanke var att försöka passa in den stora volymen i det gröna fina naturlandskapet, genom att låta landskapet fortsätta upp över taket. Det gröna taket var med från början och gav upphov till den speciella formen. Ahrboms vision var att marken lyfter sig upp för att skapa rum för tennis och aktiviteter, där tennisbollens bana genom luften var inspirationen till formen. Denna form var även optimal för limträbågarnas bärförmåga!



Konceptskiss över konstruktionen på SEB USIF Arena. Foto med tillstånd av: CCO arkitekter.

Slutresultatet blev som Ahrbom hade tänkt sig, trots att det skedde ovanligt många ändringar i projektet under resans gång. Huvudidén var dock så stark att den höll hela vägen till slutresultatet. Träfasaden var ett exempel på vad som inte

¹ Viktor Lager, Försäljningsingenjör på ViaCon AB, emailkontakt den 27 maj 2013.

² Mikael Ahrbom, arkitekt MAA på Christensen & Co arkitekter i Köpenhamn, emailkontakt den 22 maj 2013.

var med från början, men kändes som en naturlig och vacker inpackning menar Ahrbom³.

Enligt Ahrbom är SEB USIF Arena en energieffektiv byggnad, då sedumtaket och betonggolvet/fundamenten hjälper till att utjämna temperaturen över dygnet. Ett behagligt inomhusklimat skapades genom välisolerade väggar, sparsamma och genomtänkta fönsterplaceringar där dagsljus önskades.

En tidig önskan och vision från arkitekternas sida, var att man skulle kunna använda sig av det gröna taket till pulkåkning, skatebana, läktare till utetennisen samt vistelseyta. Denna möjlighet försvårades dock av de svenska byggreglerna om personsäkerhet. Samtidigt valdes ett tunnare sedumtak av beställaren, som inte heller tål att man uppehåller sig på taket. Grundidén om användning av taket är något som arkitekterna förhoppningsvis kan utveckla till något nytt projekt, menar Ahrbom.

Ahrboms åsikter om för- och nackdelar av att projektera grönt beskrivs i följande del. Han anser att det är vårt ansvar, som moderna arkitekter, att tänka på vår natur och miljö. Det är dock många grundläggande förutsättningar som behöver utredas i ett tidigt skede för att möjliggöra genomförandet. Ahrbom anser att gröna idéer dock inte behöver kosta mer än normalt, så länge som de planeras in från början. Detta kräver dock en byggherre som är intresserad av att skapa något med hög nivå på hållbarhet och miljö. I detta projekt var det tidiga samarbetet med Rosendal Fastigheter avgörande enligt Ahrbom, eftersom en lokal tennisklubb har svårt att långtidssatsa på det här viset.

Som fastighetsbolag ser de positivt på anläggande av gröna tak i framtiden då det ger mycket mer än det kostar, både till naturen och till människors reaktion. Ahrbom, expert åt Rosendals Fastigheter, påpekar att tekniken med gröna tak redan finns sedan gammalt, det ska bara göras rätt från början. Rosendals Fastigheter menar enligt Ahrbom att det är allas ansvar att tänka på en grönare och energisnålare framtid, eftersom byggnaderna står för 40 procent av världens energiåtgång. Den enda nackdelen Rosendals fastigheter ser med gröna tak är att det är få aktörer i Sverige idag, så konkurrensen samt priserna kunde varit bättre.



Visionsbild på hur arenan och omkringliggande område planeras se ut i framtiden. I förgrunden syns CCO Arkitekters nästkommande projekt för Rosendal Fastigheter, på

³ Mikael Ahrbom, arkitekt MAA på Christensen & Co arkitekter i Köpenhamn, email-kontakt den 22 maj 2013.

granntomten till SEB USIF Arena. Projektet består av ett bostadshus med mindre lägenheter med extra mycket fokus på gröna planteringar och odlingar. Under den gröna terrassen byggs 2-padel-tennisbanor samt café med uteservering på mark och terrass, varifrån besökare även kan följa med i tennisspelet på de intilliggande nya utebanorna. Foto med tillstånd av: CCO arkitekter.

Planprocessen

Ingelstam⁴ var under projektet representant för kommunen som markägare. Han förklarade att processen startade med att Uppsala Studenters Idrottsförening, USIF, var i behov av mer ändamålsenliga lokaler, vilket gav upphov till diskussioner med Uppsala kommun. De blev eniga om en bytesaffär, där kommunen övertog USIF gamla mark med lokaler, Svandammshallarna och USIF fick istället mark i Rosendal. En ny tennishall blev en ekonomisk möjlighet då USIF ingick en överenskommelse med Rosendals Fastigheter AB att de fick köpa mark, som senare skulle göras om till kvartersmark.

Efter detta avtal påbörjades planändringsprocessen för Rosendal, då marken inte tillät bostäder. Tanken var att skriva om marken för bostadsändamål för att kunna bygga bostäder. Det blev dock en mer komplex planändring då man insåg att även tennishallens tänkta position behövde ändras. Planeringsarkitekten Bergvin⁵, som var med och ritade detaljplanen till arenan, påpekar att det krävdes många skissförslag innan tennishallen hamnade där den idag står. Detta för att få ett fungerande område med bostäder och tennishall.

Bergvin, Ingelstam och Antell⁶ är alla eniga om att det gröna sedumtaket var med som en grundläggande idé från början och hörde ihop med formen på byggnaden. Byggherrens, USIF Hall AB, hade även de ekonomiska kvalitetstänk med grönt tak med från början enligt Ingelstam. Den danske arkitekten, Ahrbom⁷, hade gjort ett utformningsförslag som plankontoret utgick ifrån. Enligt Ahrbom hjälpte det gröna taket, som koncept och idé, till att skapa en positiv dialog med kommun och övriga inblandade. Han menar att hela detaljplanen fick ändras för att inrymma hela byggnadens önskade volym, med dess välvda grässlutning. På ett sent stadie tillkom basket/multihallen, vilket gjorde att arkitekterna fick ändra en del på disponering och entréer, men även det kunde helhetskonceptet parera.

Det enda som var speciellt under planprocessen var enligt Bergvin att plankartan anpassades så att det gröna taket naturligt skulle kunna övergå i parkmark och inte i hårdgjorda ytor. Diskussioner kring takets anslutning till marken fördes under projektet och sent i processen beslutades det att taket inte skulle gå hela vägen ner. Detta för att hindra allmänheten från att ta sig upp på taket.

Under detaljplaneprocessen ställdes inga särskilda krav på det gröna taket. Ingelstam förklarade att kommunen inte ser något negativt med att anlägga gröna tak i framtiden. Även kommunen påpekade gröna taks positiva effekter som fördröjning av dagvatten, vilket underlättar kommunens dagvattenhantering. Kommunen vill att taken används smartare och ser gärna mer gröna tak, dock kan

⁴ Karl Ingelstam, processledare inom mark och exploatering för samhällsutvecklingskontoret i Uppsala kommun, samtal den 17 maj 2013.

⁵ Daniel Bergvin, planeringsarkitekt på Ramböll, emailkontakt den 21 maj 2013.

⁶ Olof Antell, bygglövsarkitekt på Uppsala kommun, emailkontakt den 21 maj 2013.

⁷ Mikael Ahrbom, arkitekt MAA på Christensen & Co arkitekter i Köpenhamn, emailkontakt den 22 maj 2013.

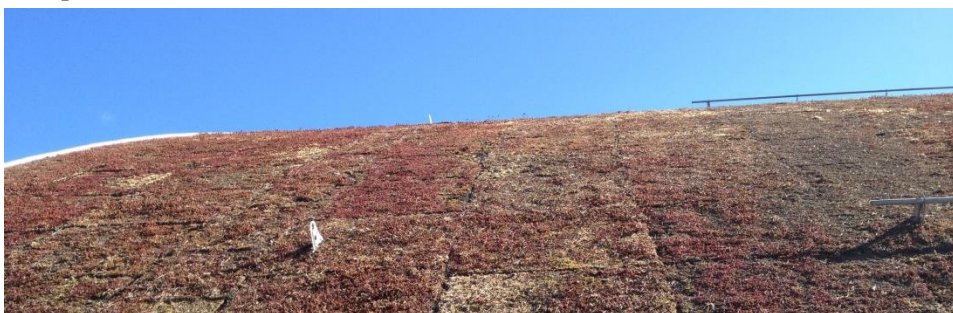
gröna tak konkurrera om takytan med solcellstak. En nackdel som inte nämns av förespråkarna eller i litteraturen.

Även Antell⁸ påpekar att gröna tak bland annat leder till en något minskad belastning av ytvatten, mindre regnvatten hamnar i avloppssystemet och taket både renar och buffrar. En annan byggnad som ursprungligen var projekterad för sedumtak var Psykiatrins hus i Uppsala. Av besparingsskäl drog man sedan in det, men sedumtaket fanns med i bygglovet.

Krav på projektet och det gröna taket

Uppsala kommun upplevde enligt Ingelstam⁹ ej några problem under byggtiden. Enligt Ingelstam har kommunen som marksäljare möjlighet att ställa krav på bygget inom rimliga gränser. Det var dock inget som Uppsala kommun gjorde i detta bygge. Antell menar även att det krav som kommunen kanske inte riktigt beaktat i skisstadiet var säkerhetsaspekten. Enligt Antell menar Uppsala Kommun att man måste förhindra att folk kan komma upp på taket. I de tidiga presentationerna sitter ungdomar glatt uppflugna på takets nedre delar. Detta skulle inte sedumtaket klara av, enligt Antell. Däremot har säkert sedumtaket god isolerande verkan. Kanske finns en brandrisk, som inte utretts ännu.

Enligt arkitekten Ahrbom¹⁰ fanns krav gällande höjd till bollsporten och dess funktioner, samt krav att använda marken effektivt och smart, för att lämna god plats för trivsamt och grönt boende runt omkring. En annan del som var viktig att lösa var att undvika att vattnet samlas i U-et (den lägsta punkten i det sinusformade gröna taket). Därför är U-et extra förstärkt av limträkonstruktionen (speciellt för snölast), samt har flera taknedlopp mitt i. Även hallens placering längs den stora vägen är väl genomtänkt, enligt Ahrbom. Den hjälper till att dämpa buller till entrésidan, utetennisen samt till de framtida bostäderna.



Sedumtaket på SEB USIF Arena ses här skifta i en röd ton. Fotograf: Malin Törnqvist (2013-05-05).

Slutsats av fallstudien

I detta projekt framhåller de inblandade parterna fördelarna med grönt tak som möjligheten till fördröjning och infiltration av dagvatten. Kommunen kommenterar även att det gröna taket också hjälper till att minska trycket på dagvattenledningarna. SEB USIF Arena ligger i utkanten av Uppsala stad och undvikandet av urban heat islands nämns inte i detta fall. Om detta beror på

⁸ Olof Antell, bygglovsarkitekt på Uppsala kommun, emailkontakt den 21 maj 2013.

⁹ Karl Ingelstam, processledare inom mark och exploatering för samhällsutvecklingskontoret i Uppsala kommun, samtal den 17 maj 2013.

¹⁰ Mikael Ahrbom, arkitekt MAA på Christensen & Co arkitekter i Köpenhamn, emailkontakt den 22 maj 2013.

okunskap eller att effekten är mindre än förespråkarna tror framgår ej. Visionsbilden på det framtida området visar på att det gröna taket kan ge stadsborna ett grönare område, än om området skulle haft standard hustak utan gröna inslag.

Utanför SEB USIF Arena går en genomfartsled vilket ökar damm och luftföroreningar. Dessa kan till viss del minskas av det gröna taket, då växterna förbättrar luftkvaliteten. Buller från vägen reduceras tack vare växtskiktet på taket, samtidigt som byggnaden fungerar som en bullervägg till det framtida bostadsområdet.

Vegetationstaket på SEB USIF Arena kompenserar till viss del de förlorade grönyttorna, vilket är viktigt för stadens växt- och djurpopulationer. Uppsala kommun var fundersam på om brandrisken skulle studerats mer, vilket poängterar litteraturstudien som indikerade att det kan vara svårt att få information om vissa nackdelar.

Arkitekterna hade en vision i projektet om uteläktare på taket till utebanorna för tennis. Kommunen och leverantörerna föredrog dock ett billigare alternativ, som backades upp av de svenska byggreglerna om personsäkerhet. Projektet visar på kunskapsbristen som påvisades i litteraturstudien, där förespråkarna menar att ett korrekt anlagt grönt tak är prestandamässigt överlägset ett traditionellt tak. Detta har inte tagits i beaktning då parterna till slut valde ett billigare alternativ. Valet av grönt tak var dock skötselsmart, då skötsel av sedumtak endast måste ske ett fåtal tillfällen per år. Tyngden på växttaket parerades från början av konstruktionen på byggnaden.

I fallstudien gjordes försök att belysa uppvärmningskostnader för vintern. En jämförelse av uppvärmningskostnader av byggnaden och dess kostnader kräver en likadan byggnad utan grönt tak, ett krav som i detta fall inte kunde uppnås. Projektörerna har tänkt på att skapa ett behagligt inomhusklimat under sommaren, vilket känns vitalt i en arena.

Enligt Osmundson (1999) består den litteratur som finns om gröna tak oftast av glänsande tidningar och artiklar, så verkar även fallet vara med SEB USIF Arena i Uppsala. Fallstudien gav inte heller några fler oupptäckta nackdelar med gröna tak än de som förespråkarna nämnde i litteraturstudien.

Denna fallstudie antyder alltså att gröna tak i verkligheten är lika bra som företagen förespråkar!

Diskussion

Gröna tak är en smart lösning på ett aktuellt problem, vilket arbetet genom undersökning av aktuell kunskap och för- respektive nackdelar kommit fram till, dels i en litteraturstudie dels i en fallstudie. Arbetets syfte var att ge en bild av gröna taks historiska och nutida användning, samt att identifiera dess för- och nackdelar.

Frågeställningen i början av arbetet lyder: Gröna tak – är de verkligen lika bra som förespråkarna säger? Svaret på denna fråga sammanfattades i Slutsats av fallstudien, där jag jämför information från förespråkarna och litteratur med ett verkligt scenario.

En fallstudie genomfördes för att studera ett nybyggt exempel i Uppsala, där teoriavsnittets genomgång av för- och nackdelar relateras till ett verkligt scenario. Valet av metod med dels en litteraturstudie och dels en fallstudie var ett bra sätt att ta reda på om gröna tak verkligen är så bra som förespråkarna säger. I det stora hela verkar både företag och verklighet vara lika positivt inställda till gröna tak. Denna positiva syn på gröna tak återspeglas även i den litteratur som finns inom ämnet, oftast skriven av företag men även av en del fackkunniga. De två faktorerna som genom litteratur- och fallstudie visat sig påverka valet av vilket grönt tak som lämpat sig för projektet är växtbäddens djup och ekonomin – där lösningar har bytts ut mot mindre kostsamma förslag.

Gröna tak är definitivt en trend som har kommit för att stanna. Även de outnyttjade takytorna som nämdes i introduktionen kan bli mer attraktiva både gällande det visuella och praktiska.

Metoddiskussion

Arbetet bestod av två delar: en litteraturstudie och en fallstudie. Litteraturstudien gav en bättre förståelse för ämnets olika tekniska och praktiska lösningar innan fallstudien genomfördes. Fallstudien gav en bra uppfattning om hur gröna tak kan användas i städer, samt vilka tankar inblandade parter har kring denna typ av projekt.

Informationen som hämtades från litteraturen gav mig mer kunskap inom området och minskade risken för felaktiga slutsatser. Att själv studera och dokumentera ett nybyggt exempel i Uppsala, där teoriavsnittets genomgång av för- och nackdelar relateras till ett verkligt scenario underlättade syftet att få en bild av användningen av gröna tak. Fallstudien var dock svårare att genomföra än vad jag hade trott, då det fanns ytterst lite information tillgänglig på Internet. Därför blev jag tvungen att förlita mig på information från arkitekten, företag och kommunalt anställda, som har en stark efterfrågan på sin kunskap och därmed är ganska svårtillgängliga. Litteratur- och fallstudien gav mig en konkret bild av gröna taks historiska och nutida användning, samt dess för- och nackdelar.

Om studien genomförts med obegränsad tid hade fler intervjuer av experter genomförts. En slutsats från fallstudien är att det är svårt att hitta dessa experter då många av dem arbetar för företag eller statliga organ, som är färgade av trenden med gröna tak. Att granska fler fall i fallstudien hade eventuellt visat på fler negativa aspekter. En jämförelsestudie av ett gammalt och ett nytt grönt tak hade varit intressant och ökat förståelsen för gröna taks användning under en längre tid.

Resultatdiskussion – litteratur- och fallstudie

Fördelarna med gröna tak poängteras flitigt av projektörer och leverantörer, däremot är nackdelarna ytterst få om inte den ekonomiska aspekten räknas in. Studien visar att den information som finns om gröna tak ges i största utsträckning ut av företag och leverantörer, vilket färgar uppfattningen av gröna tak. Bristen på nackdelar med gröna tak beror på att fördelarna gärna lyfts fram av leverantörer. Det är därför svårt att bilda sig en uppfattning om gröna tak är uteslutande bra eller om det finns brister. Studien visar heller inte om de förespråkande positiva effekterna är så stora som förespråkarna framför, en

intressant aspekt för framtida studier. Framtida studier hade lämpligen visat på projekt där idén om gröna tak avslogs och på vilka grunder. I detta arbete kan källorna som använts i viss mån påverkat bristen på nackdelar.

I fallstudien undersöktes för- och nackdelarna från litteraturstudien. Projektet påvisade fördelarna med grönt tak som möjligheterna till fördröjning och infiltration av dagvatten, minskat tryck på dagvattenledningarna och ett grönare intryck av området. Bullret minskas även av växttakets samtidigt som det till viss del kompenserar för de förlorade grönytorerna och tar upp en del damm och luftföroreningar. Planprocessen visar på att det gröna taket stod sig genom hela processen och inte ifrågasattes av de inblandade parterna. En slutsats från fallstudien är att ett starkt koncept kan med rätt argument gå långt och bli verklighet.

Det var svårt att bilda sig en uppfattning om uppvärmningskostnader för arenan då den knappt är 1 år gammal. Studien indikerar att arkitekternas vision inte var tillräckligt stark för att övertyga de andra parterna om en uteläktare till utetennisen, samtidigt som det är förståeligt att de byggregler som finns måste följas. Sedumtaket var ett bra val ur skötselsynpunkt. Fallstudien gav inte fler upptäckta nackdelar med gröna tak än de som företagen nämnde i litteraturstudien, vilket var lite märkligt då verkligheten inte alltid är som den beskrivs i litteraturen. Denna fallstudie antyder att gröna tak i verkligheten är lika bra som företagen förespråkar. Gröna tak kan definitivt användas som "greening of the skyline".

Arbetet har gett mig en bättre förståelse för gröna tak och dess historiska och nutida användning samt dess för- och nackdelar. Det var intressant att applicera denna nyvunna kunskap i studien på ett verkligt scenario, för att få en djupare förståelse för det jag lärt mig. Studien framhäver att det krävs fler undersökningar av andra projekt med gröna tak, för att se om det bara finns de för- och nackdelar begränsas enligt ovan. Arbetet är generellt och kunde sett annorlunda ut om jag kommit i kontakt med andra arbeten, företag och experter inom ämnet. Fallstudien kan i dagsläget inte utvärderas riktigt ordentligt, då arenan knappt funnits i 1 år. Den viktigaste aspekten vid val av arena var att studien skulle visa på ett nyligen genomfört projekt i Uppsala. Gröna tak är en trend som är under utveckling till en grönare framtid. Övrigt med arbetet är den positiva bilden som alla jag kommit i kontakt med haft om gröna tak, då det inom de flesta områden finns motståndare. Kontakterna till denna studie kan i viss mån påverkat min syn på gröna tak.

Slutligen tyder arbetet i detta fall på att den positiva inställningen till gröna tak från förespråkarna stämmer överens med verkligheten. Det vore dock intressant att fortsätta följa detta projekt i framtiden!

Informationsinhämtningen stödjer Dunnet & Kingsbury (2004, s.1) resonemang om att gröna tak idag har en av de snabbaste utvecklingarna inom trädgårdsodlings och anläggningssektorn. Informationen om gröna tak som finns tillgänglig idag, bekräftar att utvecklingen drivs framåt av nya företag, leverantörer och specialister inom området (Dunnett & Kingsbury 2004, s. 1).

Precis som Emilsson (2006) nämner i introduktionen av detta arbete finns det stora arealer med oanvänd yta i form av mörkt färgade hustak. Jag förstår mycket väl hans åsikt att de mörka ytorna inte bara är outnyttjade, utan även bidrar till problemen som är kopplade till urbaniseringen. Dessutom indikerar studien precis som Emilsson (2006), att de outnyttjade takytorna kan förbättra det lokala klimatet för invånarna, om de istället är gröna tak.

Arbetet har inte bekräftat Veg Techs åsikt (2013) om att gröna tak i många städer redan har blivit en vital del i stadplaneringen. Framtiden är visserligen oviss, men resultatet pekar på att gröna tak säkerligen kommer att vara en viktig del i stadsplaneringen i framtidens städer.

Det är viktigt att tänka på miljön och om gröna tak är så bra som förespråkarna säger, ser jag det som en möjlighet för landskapsarkitekter. Vi kan genom en ny nisch få in mer grönska i tätbebyggd miljö. En ny trend inom landskapsarkitekturen i världen som skulle innebära nya arbetstillfällen med miljötänk. Jag hoppas att mitt arbete har gett mersmak för landskapsarkitektstudenter och landskapsarkitekter i Sverige så att de vill jobba med gröna tak i framtiden – något som jag definitivt vill göra!

Nya frågor/arbete

Är gröna tak en bra lösning enligt oberoende experter (fråga biologer, miljövetare osv)?

Hur arbetar olika kommuner med gröna tak?

På vilket sätt påverkar olika gröna tak vilken upplevelse vi får?

SEB USIF Arena – lika bra nu som vid invigningen 2012?

Referenser

- Bjerking (2013). *Nu nomineras SEB USIF Arena till Årets bygge 2013*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.bjerking.se/Press/Nyhetsarkiv/SEB-USIF-Arena-till-Arets-bygge-2013/> [2013-05-03]
- Boverket (2011). *Regelsamling för byggande, BRR 2012*. Karlskrona: Elanders Sverige AB. (1654-8817)
- Byggros (2013). *Fördelar och nackdelar med gröna tak*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.byggros.com/sv/produkter/grona-tak/fordelar-nackdelar-grona-tak> [2013-05-02]
- Byggvärlden (2012). Sveriges grönaste multiarena klar för invigning. *Byggvärlden*, 28 augusti.
- Carmona, M., Tiesdell, S., Heath, T. & Oc, T. (2010). *Public Places Urban Spaces*. 2. ed. New York: Architectural Press.
- CCO (2013). *Christensen & CO arkitekter*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.christensenco.dk/projekter&p=29> [2013-05-03]
- Dunnett, N. & Kingsbury, N. (2004). *Planting Green Roofs and Living Walls*. Portland: Timber Press.
- Emilsson, T. (2006). *Extensive Vegetated Roofs in Sweden*. Diss., Sveriges Lantbruks Universitet. Uppsala: Univ.
- FLL. (2002). *Guideline for the Planning, Execution and Upkeep of Green-Roof Sites*. Bonn: The Landscaping and Landscape Development Research Society - FLL.
- Green roof (2013). *Augustenborg botanical roof garden*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.greenroof.se/?pid=77> [2013-04-23]
- Jitab (2012). *Nu blommar det på takfronten*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.jitab.nu/tjanster-produkter/tatskiktisolering/grona-tak/> [2013-04-29]
- Luleå kommun (2013). *Luftföroreningar*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.lulea.se/boende--miljo/klimat-och-miljo/luften-i-lulea/luftfororeningar.html> [2013-05-02]
- McGlade, J. & Rockström, J. (2009). EU:s klimatpolitik är ovetenskaplig och farlig. *Dagens Nyheter*, 23 juli.
- Osmundson, T. (1999). *Roof Gardens: history, design, and construction*. New York; London: W.W. Norton & Company, Inc.
- Parr, A. & Zaretsky, M. (2011). *New Directions in Sustainable Design*. New York: Routledge.
- Stockholm vatten (2011). *Dagvatten*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.stockholmvatten.se/vattnets-vag/avloppsvatten/dagvatten/> [2013-04-29]
- Svensk byggtjänst (2012). *Svenska riktlinjer för gröna tak*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://omvarldsbevakning.byggtjanst.se/Artiklar/2012/Oktober/Svenska-riktlinjer-for-grona-tak> [2013-04-23]

- Urban Heat Islands (UHI) (2011). *The Urban Heat Island (UHI) Effect*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.urbanheatislands.com/> [2013-05-22]
- United Nations Population Fund (UNEP) (2007). *Linking Population, Poverty and Development*. [Elektronisk] Tillgänglig: <http://www.unfpa.org/pds/urbanization.htm> [2013-05-10]
- Veg Tech (2013). *Vegetationsteknik – Grönare byggande för framtidens städer*. Ljungby: Veg Tech.
- Åkerlund, S. (2012). Tillbaka till rötterna. *Byggindustrin*, 6 september.